

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 先進理工学専攻 博士前期課程		
氏 名	縄田 祐治	学籍番号	1033067
論 文 題 目	多価イオンと固体表面との相互作用の研究		

## 要 旨

多価イオンは大きなポテンシャルエネルギーを持つため、固体表面との相互作用において他の粒子にはない特徴的な振舞を示す。それらの現象を利用した多価イオンによるナノプロセスや表面分析が考えられているが、多価イオンと固体表面との相互作用は、多くの粒子が放出される非常に複雑な過程であり詳細な理解には至っていない。また、二次粒子の放出率や衝突痕のサイズが、ある価数を閾値として急激に増加したりするなど、低価数領域とは質的に異なる現象が高価数領域で起こることが報告されている。このように多価イオンと固体表面相互作用は応用だけでなく、物理現象としても興味深い。そのため多価イオンと固体表面相互作用の研究は近年精力的に行われているが、本研究では特に、多価イオン衝突によって出来る照射痕形成と多価イオン照射による表面発光の研究を行った。

多価イオンが衝突した領域では、幅数 nm の照射痕が形成されることが走査型トンネル顕微鏡を使った観察により分かっている。しかしながら 50 価を超えるような高価数多価イオンを用いた照射痕観測の報告例は少ない。そこで本実験では、試料に高配向性グラファイトを用い、50 価以上の高価数多価イオン照射による照射痕形成の観測を行った。例として、図 1 に走査型トンネル顕微鏡によって得られた  $\text{Bi}^{60+}$  の照射痕を示す。

また、ポテンシャルエネルギーが表面の電子状態励起にどの程度消費されるかをより詳しく調べるため、固体表面からの発光観測を行った。有機色素標的を用いた我々のグループの以前の実験では、発光収率が高価数領域で顕著に増加する傾向が観測された。本実験ではそのような傾向が有機色素に特有の現象であるかどうかを調べるため、無機蛍光体 ( $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}$ ) を標的として用いて固体表面からの発光を観測した。図 2 に沃素多価イオンに対する発光強度のグラフを示す。ここでも高価数領域における急激な発光強度の上昇がみられている。

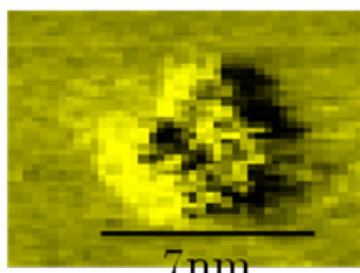
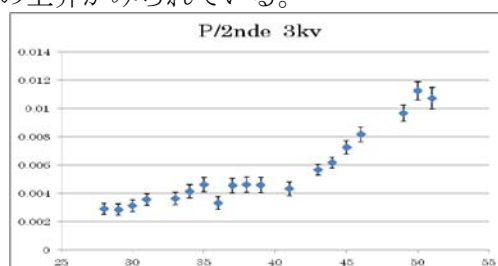
図 1  $\text{Bi}^{60+}$  の照射痕

図 2 高価数領域での I イオンに対する発光強度